

Rec'd PCT/PTO 21 DEC 2004

PCT/CH 03 / 00 3 2 9

10/518970

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 27 MAY 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 2.2. Mai 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY

Patentgesuch Nr. 2002 1100/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung.

Patentbewerber:

Huber & Suhner AG

Degersheimerstrasse 14 Postfach

9100 Herisau

Vertreter:

Werner Bruderer Patentanwalt

Oberhittnauerstrasse 12 Postfach

8330 Pfäffikon ZH

Anmeldedatum: 26.06.2002

Voraussichtliche Klassen: H01Q, H01R, H01T, H02H

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung

Die Erfindung betrifft eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung in einer Koaxialleitung zum Übertragen von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse mit zwei Verbindern, wobei das Gehäuse einen mit Masse verbundenen Aussenleiter bildet und einen durch das Gehäuse geführten Innenleiter, sowie
5 eine Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse.

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtungen dieser Art sind bekannt. Sie dienen dazu, Baugruppen, Geräte oder Anlagen, welche an Leitungen angeschlossen sind, z.B. Koaxialleitungen von Telekommunikationseinrichtungen, vor
10 elektromagnetischen Impulsen, Überspannungen und/oder Blitzströmen zu schützen. Elektromagnetische Impulse künstlicher Art können beispielsweise von Motoren, Schaltern, getakteten Netzteilen oder auch im Zusammenhang mit nuklearen Ereignissen erzeugt werden, und Impulse natürlichen Ursprungs können beispielsweise als Folge von direkten oder indirekten Blitzschlägen entstehen. Die
15 bekannten Schutzschaltungen werden dabei an der Eingangsseite der Baugruppen, Geräte oder Anlagen angeordnet, wobei es sich um ableitende oder reflektierende Systeme handeln kann.

Ein EMP-Ableiter dieser Art ist aus EP 938 166 bekannt. Dieser EMP-Ableiter
20 weist ein Gehäuse auf, welches als Aussenleiter dient und mit der Masse verbunden ist. In einem ersten Teil dieses Gehäuses, welches in Richtung der Einführungsachse eines Koaxialkabels verläuft, ist ein Innenleiter geführt. In einem zweiten Gehäuseteil, welches rechtwinklig vom ersten Gehäuseteil absteht, ist eine Verbindung in der Form einer $\lambda/4$ Kurzschlussleitung angeordnet, welche

den Innenleiter mit dem Gehäuse verbindet. Mit dieser bekannten T-Anordnung lässt sich mit geeigneten, bekannten geometrischen Anordnungen und Ausgestaltungen bereits ein sehr guter Schutz der angeschlossenen Geräte, Baugruppen oder Anlagen erreichen. EMP-Ableiter in dieser Art müssen internationalen

5 Normen entsprechen und erfüllen beispielsweise die Prüfbedingungen gemäss der Norm IEC (International Electronic Commission). Trotz der an sich guten Wirksamkeit weisen Ableiter dieser Art den Nachteil auf, dass noch eine Restspannung und damit auch eine Restenergie über den Innenleiter an die angeschlossenen Baugruppen, Geräte oder Anlagen abgegeben wird. Da nur ein

10 Kontaktpunkt der Kurzschlussleitung zum Gehäuse besteht, ist auch die Stromtragfähigkeit begrenzt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass das rechtwinklig zum Innenleiter angeordnete Gehäuseteil, welches den $\lambda/4$ Kurzschlussleiter aufnimmt, verhältnismässig gross ist und zu einer sperrigen Baugrösse dieser Ableiter führt. Oftmals bereitet der Einbau derartiger Ableiter wegen des rechtwinklig
15 abstehenden $\lambda/4$ Kurzschlussleiters erhebliche Schwierigkeiten, und es müssen auch entsprechende Abstände zwischen benachbarten Bauelementen eingehalten werden. Diese Bauform kann auch nicht mit einem Schrumpfschlauch gegen Umwelteinflüsse abgedeckt werden, sondern wird in der Praxis mit Korrosionsschutzbändern umwickelt. Dies verursacht grössere Kosten.

20

Ein Ableiter in einer kompakteren Bauweise ist aus DE 199 36 869 bekannt. Bei diesem Gerät ist am Gehäuse eine Kammer vorhanden, welche in einer in radialem Abstand und etwa parallel zum Innenleiter liegenden Tangentialebene angeordnet ist. In dieser Kammer befindet sich als Verbindung zwischen Innenleiter
25 und Gehäuse ein Kurzschlussleiter von bestimmter Länge in einer kreis- oder spiralförmigen Anordnung. Diese Ausführungsform führt zu einer Reduktion der radialen Baumasse des Gerätes. Auch bei dieser Lösung besteht der Nachteil, dass auf Grund der Leitungsinduktivität noch eine Restspannung und damit auch eine Restenergie über den Innenleiter weitergegeben, bzw. weitergeleitet wird. Da
30 ebenfalls nur ein Kontaktpunkt zwischen Kurzschlussleiter und Gehäuse besteht, ist die Stromtragfähigkeit ebenfalls begrenzt.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung zu schaffen, bei welcher die verbleibenden Restpulse und Restenergien zusätzlich reduziert werden und die maximale Stromtragfähigkeit erhöht werden kann. Im Weiteren soll das Gehäuse keine rechtwinklig ab-

5 stehenden zusätzlichen Bauteile aufweisen und die ganze Einrichtung soll kompakt und weitgehend axialsymmetrisch ausgebildet sein.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches

10 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Bei der erfindungsgemässen Lösung, bzw. Einrichtung wird eine Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse durch mindestens zwei, mindestens teilweise

15 parallel laufende Leiter gebildet, welche gegeneinander isoliert sind. Die Enden dieser Leiter weisen je ein Kontaktelement zum Innenleiter und zum Gehäuse auf und diese Kontaktelemente sind so angeordnet, dass die Fliessrichtung der Ströme in den beiden Leitern gegeneinander gerichtet sind. Diese Anordnung erbringt den Vorteil, dass beim Auftreten von Störimpulsen oder Störsignalen, welche z.B.

20 durch Blitzschlag oder ein anderes Ereignis entstehen und über die beiden Leitungen gegen Masse abgeleitet werden auch die Restspannungen und die Restenergien weitgehendst eliminiert werden. Die beiden parallel und zueinander gerichteten Leitungen sind eng miteinander verkoppelt und durch die gegenseitige Induktionswirkung werden Restspannungen bzw. Restpulse und Restenergien

25 weitgehendst aufgehoben. Die Verwendung von zwei Leitungen bringt den weiteren Vorteil, dass zwei Kontaktelemente bzw. Kontaktpunkte zum Gehäuse, bzw. zur Masse vorhanden sind und damit doppelt so grosse Störstossströme gegen Masse abgeleitet werden können.

30 Die Induktionswirkung zwischen den beiden Leitungen hat zur Folge, dass die Restspannungen und die Restenergien, welche am Ausgang der Einrichtung auftreten, mindestens erheblich reduziert und bei optimaler Ausgestaltung weitge-

hendst eliminiert werden. Vergleichsmessungen gegenüber einer traditionellen Einrichtung mit rechtwinklig abstehender $\lambda/4$ Kurzschlussleitung für gleiche Frequenzbereiche zeigen, dass bei der erfindungsgemässen Lösung der Spannungsr2 0estpuls beispielsweise um den Faktor 8 und die Restenergie beispielsweise um den Faktor 60 reduziert werden kann. Diese Faktoren können je nach Bauweise und Materialwahl der einzelnen Bauelemente in einem weiten Bereich variieren, es stellt sich jedoch in jedem Falle eine erhebliche Verringerung des Restpulses und der Restenergie ein.

10 Eine weitere vorteilhafte Lösung besteht darin, dass die beiden Leitungen etwa parallel zum Innenleiter und auf einer zum Innenleiter konzentrischen Zylinderfläche angeordnet sind. Die beiden Kontaktelemente der beiden Leitungen, welche mit dem Innenleiter verbunden sind, werden dabei in Richtung der Längsachse des Innenleiters mit Abstand zueinander angeordnet, so dass die beiden Leitun2 0gen von diesen Kontaktelementen bzw. Kontaktstellen ausgehend gegeneinander gerichtet sind. Bei dieser Anordnung verlaufen die Längsachsen des Innenleiters und der beiden Leitungen etwa parallel zur Längsachse der Einrichtung bzw. des Gehäuses. Alle wesentlichen Bauelemente der Einrichtung sind dabei so um die Längsachse des Gehäuses angeordnet, dass das Gehäuse konzentrisch zur Längsachse ausgebildet sein kann. Diese Anordnung führt zu einer kompakten, zylinderförmigen Ausgestaltung der Einrichtung, bei welcher der Ein- und Ausgang für die Kabel bzw. die entsprechenden Verbinder auf der gleichen Achse liegen und diese mit der Längsachse der Einrichtung zusammenfällt. Auch die Länge der Einrichtung kann bei dieser erfindungsgemässen Ausführung reduziert werden, da die beiden Leitungen zwischen Innenleiter und Gehäuse überlappend angeordnet sind.

Die Anordnung des Innenleiters und der beiden Leitungen, welche ein Paar bilden in einem zylinderförmigen Kernhohlraum des Gehäuses, führt zu einer Lösung, welche einfach herstellbar und montierbar ist. Eine weitere vorteilhafte Lösung entsteht dadurch, dass der Innenleiter in einem zylinderförmigen Kernhohlraum und jede der Leitungen, welche ein Paar bilden, in je einem zusätzlichen Hohl-

raum im Gehäuse angeordnet wird. Dies ermöglicht eine grössere Bandbreite und Anpassungen der Bandbreite durch Veränderungen der Form und Lage der Hohlräume. Die beiden Leitungen, welche ein Paar bilden, lassen sich bei beiden Lösungen mit unterschiedlichem Winkelabstand zueinander anordnen, was zu vorteilhaften und einfachen Anpassungsmöglichkeiten in Bezug auf die gewünschten Eigenschaften, insbesondere einer optimalen Kopplung der beiden Leitungen, führt. Dabei wird dieser Winkelabstand in einer Radialebene zum Innenleiter bzw. zur Längsachse der Einrichtung gemessen.

- 10 Durch den Einbau von unterschiedlichen, an sich bekannten Dielektrika zwischen Innenleiter und Gehäuse sowie zwischen den Leitungen und dem Gehäuse, bzw. dem Innenleiter, lassen sich die elektrischen und elektromagnetischen Eigenschaften der Einrichtung verändern und an vorgegebene Betriebsbedingungen anpassen. Auch die dielektrischen Elemente sind einfach aufgebaut und kompakt
- 15 ausgebildet.

Die Anordnung der beiden Leitungen, welche ein Paar bilden, auf einer Mantelfläche, welche parallel zum Innenleiter verläuft, ermöglicht eine vorteilhafte zylindrische Bauweise der Einrichtung. Die Leitungspaare können aber auch in parallelen Radialebenen oder schlaufenförmig in einer konzentrischen Mantelfläche oder in einer tangentialen Gehäuseebene bzw. -fläche liegen. Voraussetzung ist, dass die beiden Leitungen eines Paares mindestens in einem Teilbereich etwa parallel verlaufen und die Ströme in den beiden Leitungen gegeneinander gerichtet sind.

- 25 Die Anordnung von zwei konzentrisch und mit Abstand zum Innenleiter verlaufenden Leitungen ermöglicht auch in der Achsrichtung des Innenleiters eine verkürzte Bauweise. Jede der beiden Leitungen liegt dabei in einer Radialebene, wobei diese beiden Radialebenen etwa rechtwinklig zum Innenleiter und mit Abstand zueinander angeordnet sind. Die Kontaktelemente zum Innenleiter an je
- 30 einem Ende der beiden Leitungen sind etwa radial nach innen gerichtet und dienen zur Verbindung mit dem Innenleiter. Die Kontaktelemente zum Gehäuse an den beiden anderen Enden der Leitungen sind etwa radial nach aussen gerichtet

und dienen zur Verbindung mit dem Gehäuse. Dadurch werden zwei parallel verlaufende Ringleitungen um den Innenleiter gebildet, wobei die Kontaktelemente zum Innenleiter, bzw. zum Gehäuse so angeordnet sind, dass der Strom in jeder der beiden Leitungen in entgegengesetzter Richtung fliesst.

5

Die schlaufenförmige Anordnung von zwei parallel verlaufenden Leitungen in einer konzentrischen Mantelfläche oder in einer parallel-tangentialen Gehäuseebene ermöglicht weitere Konstruktionsvarianten. Die schlaufenförmige Führung der Leitungen entspricht einer Faltung in Richtung der Längsachse des Innenleiters und dadurch ergibt sich auch bei dieser vorteilhaften Lösung eine verkürzte Bauform. Je an einem Ende der beiden Leitungen sind Kontaktelemente etwa radial nach innen gerichtet und stellen die Verbindung zum Innenleiter her. An den beiden anderen Enden sind Kontaktelemente etwa radial nach aussen gerichtet und stellen die Verbindung zum Gehäuse her. Gemäss der Erfindung sind auch hier die Kontaktelemente so angeordnet, dass in den beiden parallel verlaufenden Leitungsschlaufen der Strom je in entgegengesetzter Richtung fliesst.

10

15

Eine vorteilhafte Lösung besteht darin, dass die beiden Leitungen zwischen Innenleiter und Gehäuse $\lambda/4$ Kurzschlussleitungen sind. Weitere Vorteile der erfindungsgemässen Lösung ergeben sich dadurch, dass die beiden Kurzschlussleitungen nicht die Länge von normalen $\lambda/4$ Ableitern aufweisen, sondern durch die erfindungsgemässe Anordnung und die Ausgestaltung der Verbindungsbereiche zwischen dem Innenleiter und den beiden Kurzschlussleitungen an deren Aussenenden, die geometrische Länge der Kurzschlussleitungen verkürzt werden kann. Es werden sogenannte elektrisch verlängerte $\lambda/4$ Kurzschlussleitungen gebildet. In einem Ersatzschaltbild weist jede Kurzschlussleitung eine Kapazität und eine Induktivität auf, welche parallel wirksam sind. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich ein breitbandiger Wirkungsbereich des Gerätes, beispielsweise für Hochfrequenzsignale im Bereiche von 1,7 – 2,5 GHz. Anpassungen an andere Frequenzbereiche sind durch Veränderungen der Kapazitäten und Induktivitäten am Innenleiter und an den Kurzschlussleitungen in an sich bekannter Weise, in einem solchen Bereiche möglich. Durch den Einbau einer Seriellkapazität in den Innenlei-

20

25

30

leiter, und zwar an der Verbindungsseite zum Geräteteil, wird ein Hochpassfilter gebildet und es können allfällige noch vorhandene bereits reduzierte Restenergien noch weiter verringert werden. Die erhebliche Verringerung des Restpulses durch die erfindungsgemässe Lösung macht es möglich, auf Feinschutzschaltungen zu verzichten, wie sie bei anderen bekannten Lösungen notwendig sind.

Die erfindungsgemässe Lösung ermöglicht zusätzlich zur kompakten und konzentrischen Bauweise den Einbau von zusätzlichen impulsableitenden Elementen zwischen den Enden der beiden Leitungen und dem Gehäuse. Als zusätzliche impulsableitende Elemente können beispielsweise spannungsableitende oder spannungsbegrenzende Elemente, wie Gasentladungsableiter, Varistoren oder Dioden eingesetzt werden, wobei diese Elemente im Arbeitsfrequenzbereich der Einrichtung entkoppelt sind. Diese Anordnung ermöglicht somit die Übertragung von DC-Speisespannungen. Mit einer abgestimmten parallelen Kombination, von einem spannungsbegrenzenden Element, z.B. einem Gasableiter und einem spannungsableitenden Element, z.B. einem Varistor oder einer Transzorbdiode kann das Ansprechverhalten der Einrichtung verbessert, die Löschsicherheit erhöht sowie die dynamische Ansprechspannung klein gehalten werden. Die Einrichtung mit der Anordnung von zwei Leitern mit gegeneinander gerichtetem Stromfluss führt auch zur RF-Entkopplung der zusätzlichen impulsableitenden Elemente, ohne dass das Intermodulationsverhalten verschlechtert wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Einrichtung mit einem Kernhohlraum im Gehäuse,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Gehäuse der Einrichtung gemäss Fig. 1,

30

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Einrichtung mit einem Kernhohlraum und einem zusätzlichen Hohlraum im Gehäuse,

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Gehäuse der Einrichtung gemäss Fig. 3,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform mit zwei ringförmigen Leitungen,

5 Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform mit schlaufenförmigen Leitungen,

Fig. 7 ein Ersatzschaltbild für die erfindungsgemässen Einrichtungen,

Fig. 8 ein Ersatzschaltbild für die erfindungsgemässen Einrichtungen mit einem zusätzlichen Hochpassfilter, und

10 Fig. 9 ein Ersatzschaltbild für die erfindungsgemässen Einrichtungen mit einem zusätzlichen spannungsableitenden und einem spannungsbegrenzenden Element.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung 1 mit beidseitigen Verbindern 7, 8 für Koaxialkabel. Das Koaxialkabel ist nicht dargestellt und dient beispielsweise als Verbindung zwischen einer Antenne und einer Sendeempfangsanlage mit entsprechenden Geräten. Die Verbinder 7, 8 sind an sich bekannte, teilweise genormte Bauelemente und weisen sowohl an der Eingangsseite 20, wie an der Ausgangsseite 21 Verbindungselemente auf, um einerseits den Innenleiter des Kabels über Elemente 23 mit dem Innenleiter 3 der Einrichtung 1 und anderseits den Aussenleiter des Kabels über eine mechanische Verbindung 22 mit dem Gehäuse 2 zu verbinden. Das Gehäuse 2 bildet dabei den Aussenleiter 4 der Einrichtung 1. Die Verbindungselemente 23 sind beide auf der Längsachse 9 der Einrichtung 1 bzw. des Gehäuses 2 angeordnet und sind über Isolatorscheiben 25 im Gehäuse 2 abgestützt. Die inneren Bereiche 26 der beiden Verbindungselemente 23 sind über Verbindungsstellen 12, 13 mit je einem Ende des Innenleiters 3 verbunden. Im vorliegenden Beispiel handelt es sich um eine Verschraubung. Diese Verbindungsstellen 12, 13 sind gleichzeitig elektrisch leitend mit je einer Scheibe 27, 28 verbunden. Diese Scheiben 27, 28 bilden Kontaktelemente und sind aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere Metall gebildet, beispielsweise aus Messing. Das Gehäuse 2 weist einen zylinderförmigen Kernhohlraum 32 auf.

Durch diesen Kernhohlraum 32 erstreckt sich zentral der Innenleiter 3. Parallel zum Innenleiter 3 und mit Abstand zu diesem sind zwei Leitungen 5, 6, welche ein Paar bilden, angeordnet. Diese Leitungen 5, 6 sind ebenfalls im Kernhohlraum 32 angeordnet und weisen sowohl einen Abstand zum Innenleiter 3, wie auch zum Gehäuse 2 auf. Mindestens ein Teil des Zwischenraumes zwischen den Leitungen 5, 6 einerseits und dem Innenleiter 3 und dem Gehäuse 2 andererseits ist durch einen Isolationskörper 29 ausgefüllt. Die beiden Leiter 5, 6 überlappen sich mindestens in einem Teilbereich und sind an je einem inneren Ende 10, 11 mit je einer der Scheiben 27, 28 elektrisch verbunden. Das jeweils andere, äussere Ende 14, 15 jeder der beiden Leitungen 5, 6 ist über je ein Kontaktteil 16, 17 und ein Verbindungselement 18, 19 elektrisch mit dem Gehäuse verbunden. Die Leitungen 5, 6 sind als $\lambda/4$ Kurzschlussleiter ausgebildet. Dabei fliessen allfällige Störströme bzw. -signale vom Innenleiter 3 über die Kontaktelemente bzw. Scheiben 27, 28 und durch die Leitungen 5, 6 zu den Verbindungselementen 18, 19 am Gehäuse 2. Durch die erfindungsgemässe Anordnung der Leitungen 5, 6 sind dabei die Fliessrichtungen der Ströme in den parallelen Bereichen der beiden Leitungen 5, 6 gegeneinander gerichtet. Werden Störimpulse oder Störsignale, welche durch Blitzschlag oder ein anderes elektromagnetisches Ereignis entstehen, über die beiden gegeneinander gerichteten Leitungen 5, 6 gegen Masse bzw. das Gehäuse 2 abgeleitet, so wird durch die enge Verkopplung der Leitungen 5, 6 eine Restspannung durch die Induktionswirkung weitgehendst aufgehoben. Dies hat zur Folge, dass die Restpulse und Restenergien, welche am Ausgang der Einrichtung auftreten, weitgehendst eliminiert werden. Im Vergleich zu einer bekannten Blitzstromableiter-Einrichtung der gleichen Bandbreite mit einem rechtwinklig vom Innenleiter abzweigenden $\lambda/4$ Kurzschlussleiter kann bei der erfindungsgemässen Lösung der Spannungsrestpuls beispielsweise um den Faktor 8 und die Rest-energie beispielsweise um den Faktor 60 reduziert werden. Diese Reduktionsfaktoren können durch die Bauweise und die Materialwahl der einzelnen Bauelemente der erfindungsgemässen Einrichtung in einem weiten Bereich variiert werden. Über die beiden örtlich voneinander getrennten Verbindungs- bzw. Kontaktstellen 18, 19 zum Gehäuse 2 können doppelt so grosse Störstossströme gegen Masse abgeleitet werden. Teilbereiche des Innenleiters 3

und der Leitungen 5, 6 sind im Kernhohlraum 32 im Gehäuse 2 von Lufträumen umgeben. Diese Lufträume und der Isolationskörper 29 bilden unterschiedliche Dielektrika. Der Innenleiter 3 weist über seine Länge unterschiedliche geometrische Abweichungen auf, wodurch verschiedene Reaktanzwerte, bzw. Induktivitäten und Kapazitäten gebildet werden. In an sich bekannter Weise kann durch Anpassen der geometrischen Abmessungen der Leitungen 5, 6 und der zugehörigen Teile der Scheiben 27, 28 der Frequenzbereich und die Bandbreite zum gewünschten Einsatzbereich der Einrichtung bestimmt werden. Die beiden Verbindungen 7 und 8 an beiden Enden der Einrichtung 1 dienen über die Verschraubungen 36 auch dazu, den Innenleiter 3 und die übrigen Bauelemente im Kernhohlraum 32 des Gehäuses 2 zu montieren und zu verspannen. Im Weiteren ist das Gehäuse 2 mit einem Flansch 30 und einer Verschraubung 31 ausgestattet, um es beispielsweise durch eine Durchführung in einer elektrisch leitenden Gerätewand zu stecken und zu befestigen. Die Ableitung der Impulse erfolgt dann über diese elektrisch leitende Gerätewand gegen den Potenzialausgleich.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch die Einrichtung 1 entlang der Linie A-A in Fig. 1 dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass die beiden Leitungen 5, 6, welche ein Paar bilden, mit Abstand zueinander und auf einer zum Innenleiter konzentrischen Zylinderfläche angeordnet sind. Dabei weisen diese beiden Leitungen 5, 6, in der dargestellten Radialebene zum Innenleiter 3 gemessen, einen Winkelabstand von 30° auf. Dieser Winkelabstand 37 kann in einem Bereich zwischen 180° und einem minimal notwendigen Abstand liegen, welcher die Isolation zwischen den beiden Leitungen 5, 6 gewährleistet. Im dargestellten Beispiel wurde ein Abstand 37 von 60° gewählt. Die beiden Leitungen 5, 6, wie auch der Innenleiter 3 sind in diesem Schnittbereich in den Isolationskörper 29 eingebettet, welcher den Kernhohlraum 32 des Gehäuses 2 ausfüllt. Aus dieser Darstellung ist auch erkennbar, dass der in Fig. 1 dargestellte Längsschnitt entlang den Achsen B-B verläuft.

Die erfindungsgemässe Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung 1, wie sie in dem Ausführungsbeispiel gemäss den Fig. 1 und 2 dargestellt und beschrieben ist, weist kompakte und minimale Bauabmessungen auf. Sie ermöglicht

- eine hohe Packungsdichte der Leitungen 5, 6 und es sind keine vorstehenden Bauteile notwendig. Das Gehäuse 2 und damit die ganze Einrichtung 1 kann zylinderförmig ausgebildet und es muss keine Lageorientierung beachtet werden. Nebeneinander liegende Leitungsführungen können dicht beieinander angeordnet werden, ohne dass sich Elemente der einzelnen Einrichtungen 1 gegenseitig stören oder dass Beschädigungen auftreten. Diese Bauform kann in einfacher Weise mit einem Schrumpfschlauch gegen Umwelteinflüsse geschützt werden. Gleichzeitig weist die erfindungsgemässe Einrichtung Restpulse und Restenergien auf, welche praktisch vernachlässigt werden können. Wird die als Beispiel dargestellte Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung 1 einem genormten Stossstrom (nach IEC 61000-4-5) mit einer Wellenform 8/20 μ s unterworfen, so verbleibt beispielsweise ein Spannungsrestpuls von ca. 8 V und eine Restenergie von ca. 6 μ J bei 25 kA Ableitstossstrom. Wird eine herkömmliche Einrichtung mit einem rechtwinklig abstehenden $\lambda/4$ Kurzschlussleiter für die gleiche Frequenz dem gleichen Test unterworfen, so weist diese herkömmliche Einrichtung einen Spannungsrestpuls von 70 V und eine Restenergie von ca. 430 μ J bei 25 kA Ableitstossstrom auf. Gleichzeitig kann die erfindungsgemässe und als Beispiel dargestellte Einrichtung 1 breitbandig für einen Frequenzbereich von 0,8 – 2,5 GHz ausgelegt werden. Diese breitbandige Auslegung ist im gesamten Einsatzbereich von ca. 400 MHz bis zur oberen Grenzfrequenz des Steckverbinders einsetzbar. Der äussere Durchmesser des Gehäuses 2 kann beispielsweise ca. 30 mm betragen und die Gesamtlänge zwischen den beiden Verbindern 7 und 8 kann im Bereiche von 50 – 60 mm liegen.
- Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung 1. Diese Einrichtung 1 weist ebenfalls an beiden Enden Verbinder 7, 8 für Koaxialkabel auf. Diese Verbinder 7, 8 sind über Verschraubungen 36 mit dem Gehäuse 2' verbunden und diese lösbare Verbindung 36 ermöglicht die Montage der in das Gehäuse 2' eingebauten Elemente. Das Gehäuse 2' ist zylinderförmig und weist einen zylinderförmigen Kernhohlraum 33 auf. In diesem Kernhohlraum 33 ist der Innenleiter 3 zentral geführt und durch Isolationskörper 39 gehalten. Die beiden

Enden des Innenleiters 3 sind über Verbindungsstellen 12' und 13' mit dem inneren Teil 26 der Verbindungselemente 23' elektrisch verbunden. Diese Verbindungselemente 23' sind Bestandteil, einerseits des Verbinders 7 an der Eingangsseite, wie auch des Verbinders 8 auf der Ausgangsseite und dienen zur

5 Verbindung mit dem Innenleiter eines Koaxialkabels. Im dargestellten Beispiel ist im Gehäuse 2', ein zusätzlicher Hohlraum 34 angeordnet, welcher parallel zum Kernhohlraum 33 für den Innenleiter 3 verläuft und konzentrisch zum Innenleiter 3 positioniert ist. Die Anordnung und Querschnittsform dieses zusätzlichen Hohl-

10 raumes 34 ist aus dem Querschnitt gemäss Fig. 4 ersichtlich. Fig. 4 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie C - C in Fig. 3. Der Längsschnitt gemäss Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Achsen, D - D in Fig. 4. In diesem zusätzlichen Hohlraum 34 sind zwei Leitungen 5', bzw. 6', in der Form einer elektrisch verlängerten $\lambda/4$ Leitung angeordnet. Die beiden Leitungen 5', und 6', weisen in einer

15 Radialebene zum Innenleiter 3 einen Winkelabstand 37 von 180° auf. Dieser Winkelabstand 37 ist auch bei dieser Ausführungsform veränderbar und wird so gewählt, dass eine optimale Kopplung zwischen den beiden Leitungen 5' und 6' bewirkt wird. Die beiden Leitungen 5', und 6', verlaufen parallel zueinander und überlappen sich mindestens in einem Teilbereich. Die inneren Enden 10' und 11' der beiden Leitungen 5' und 6' sind in Bohrungen am Innenleiter 3 gehalten und

20 mit diesem elektrisch verbunden. Dabei sind die beiden inneren Enden 10' und 11' der beiden Leitungen 5' und 6' in Richtung der Längsachse 9 der Einrichtung 1 mit möglichst grossem Abstand zueinander angeordnet. Das äussere Ende 14' der Leitung 5' ist in einem Kontaktteil 16' im Gehäuse 2' gehalten und mit diesem elektrisch verbunden. Auch das äussere Ende 15' der Leitung 6' ist über ein ent-

25 sprechendes Kontaktteil 17' elektrisch mit dem Gehäuse 2 verbunden. Auch bei dieser Ausführungsform verlaufen Impulse, welche vom Innenleiter 3 über die Leitungen 5' und 6' gegen das Gehäuse, bzw. die Masse abgeleitet werden, in den Leitungen 5' und 6' gegeneinander. Erfindungsgemäss hat dies zur Folge, dass die Restspannungen und Restenergien, welche am Ausgang der Einrich-

30 tung auftreten, weitgehendst eliminiert werden. Die Anordnung gemäss Fig. 3 weist die gleichen Vorteile auf, wie sie bereits zur Ausführung gemäss Fig. 1 beschrieben worden sind. Zusätzlich ermöglicht diese Anordnung eine bessere

- Hochfrequenzentkopplung der elektrischen Felder zwischen dem Innenleiter 3 und den Leitungen 5' und 6', indem letztere in einem separaten Gehäuseteil geführt werden. Dies wirkt sich zusätzlich positiv auf das Erreichen einer grösseren Bandbreite aus. In die Wandung des zusätzlichen Hohlraumes 34 sind in Richtung des Kernhohlraumes 33 Schlitze 40 eingearbeitet, welche sich vom jeweiligen äusseren Ende des Hohlraumes 33 bzw. 34 bis zu einem Durchlass 41 für die Leitungen 5' bzw. 6' erstrecken. Diese Schlitze 40 ermöglichen das Einbringen und die Montage der Leitungen 5' und 6' im Gehäuse 2'. Das Gehäuse 2' weist auch in dieser Ausführungsform einen Flansch 30 und eine Verschraubung 31 auf, welche zur Verbindung mit einer elektrisch leitenden Gehäusewand dienen. Die Leitungen 5' und 6' sind zwischen ihren inneren Enden 10' und 11' sowie den äusseren Enden 14' und 15' mit Abstand zum Gehäuse 2' geführt und die umgebenden Lufträume wirken als Dielektrikum 38.
- Ein Ausführungsbeispiel mit zwei Leitungen 60, 61, welche je in einer Radialebene liegen, ist schematisch in Fig. 5 dargestellt. Das Gehäuse 2 und die Verbinder 7, 8 an beiden Gehäuseenden sind dabei nicht dargestellt. Sie sind aber in einer für den Fachmann naheliegenden Weise ähnlich oder gleichartig wie in Fig. 1 ausgebildet. Der Innenleiter 3 ist durch das Zentrum von zwei Isolationsscheiben 62, 63 geführt. Diese Isolationsscheiben 62, 63 positionieren den Innenleiter 3 im Gehäuse 2 und bilden je ein Dielektrikum. Im Bereiche des Innenleiters 3 zwischen diesen beiden Isolationsscheiben 62 und 63 und damit im entsprechenden Kernhohlraum des Gehäuses 2 sind zwei Leitungen 60, 61 angeordnet. Diese beiden Leitungen 60, 61 sind mit Abstand und konzentrisch um den Innenleiter 3 geführt und weisen damit eine ringförmige Form auf. Jede der beiden Leitungen 60, 61 liegt in einer Radialebene, welche etwa rechtwinklig zum Innenleiter 3 steht. Die Lage dieser beiden Radialebenen ist in Fig. 5 durch die beiden Radialachsen 64, 65 angedeutet. Die beiden Radialebenen, bzw. Radialachsen 64, 65 weisen in Richtung der Längsachse 9 des Innenleiters 3 einen Abstand 66 auf, wobei sich in diesem Zwischenraum ein Dielektrikum, in diesem Fall Luft, befindet. An je einem Ende der Leitungen 60, 61 sind diese etwa radial nach innen abgewinkelt und über Kontaktelemente 67, 68 leitend mit dem Innenleiter 3 ver-

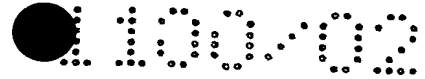
bunden. Je am gegenüberliegenden Ende jeder der beiden Leitungen 60, 61 sind diese etwa radial nach aussen abgewinkelt und bilden Teile von Kontaktelementen 69, 70 zum Gehäuse 2. Im dargestellten Beispiel sind an diesen Kontaktelementen 69, 70 der beiden Leitungen 60, 61 Gewindebohrungen angebracht, in welche, wie in Fig. 1 dargestellt, Schrauben eingreifen, welche am Gehäuse 2 abgestützt und mit diesem elektrisch leitend verbunden sind. Der ringförmige Verlauf der beiden Leitungen 60, 61 um den Innenleiter 3 und die Anordnung der nach innen gerichteten Kontaktelemente 67, 68 wird dabei so gewählt, dass die Ableitströme, welche vom Innenleiter 3 zum Gehäuse 2 fliessen, in den beiden Ringleitungen 60, 61 in entgegengesetzter Richtung fliessen. Die beiden Leitungen 60, 61 sind dabei in an sich bekannter Weise als $\lambda/4$ Leitungen ausgebildet. Diese Ausführungsform gemäss Fig. 5 ermöglicht eine sehr kompakte Bauweise der erfindungsgemässen Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung 1, da sie sowohl in Richtung der Längsachse 9 des Innenleiters 3 wie auch in radialer Richtung dazu sehr kompakt gebaut werden kann. Gleichzeitig weist sie aber auch den Vorteil auf, dass die Länge und der Querschnitt der beiden Leitungen 60, 61 in einfacher Weise an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden kann, wobei der Querschnitt über die Länge unterschiedlich ausgebildet sein kann. Die Leitungen 60, 61 und die Kontaktelemente 67, 68, bzw. 69, 70 an den beiden Enden bilden unterschiedliche Leitungsabschnitte, über welche die HF-Übertragungseigenschaften, insbesondere die Bandbreite und der Frequenzbereich bestimmbar sind. Über die unterschiedlichen Leitungsabschnitte 56, 57 und das Dielektrikum zwischen Innenleiter 3 und Gehäuse 2 lassen sich in an sich bekannter Weise die Charakteristik über die Bandbreite der Hochfrequenzübertragung bestimmen.

In Fig. 6 ist eine weitere Lösung schematisch dargestellt, wobei auch hier das Gehäuse 2 und die Verbinder 7, 8 an beiden Enden des Gehäuses 2 weggelassen sind. Das Gehäuse 2 ist dabei ähnlich oder gleichartig, wie in Fig. 1 dargestellt, ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Innenleiter 3 ebenfalls durch zwei Isolationsscheiben 62, 63 geführt und im Gehäuse 2 positioniert. Im Bereiche des Innenleiters 3 zwischen diesen beiden Isolationsscheiben 62, 63

sind zwei Leitungen 60' und 61' schlaufenförmig und parallel zueinander angeordnet. Dabei weisen die beiden Leitungen 60' und 61' einen Abstand zueinander auf und sind durch ein Dielektrikum voneinander getrennt. Die beiden parallel verlaufenden Leitungsschlaufen liegen in einer gemeinsamen Fläche. Diese Fläche ist entweder eine mit Abstand zum Innenleiter 3 verlaufende Mantelfläche oder eine parallel und mit Abstand zum Innenleiter 3 verlaufende ebene Tangentialfläche oder eine Fläche mit einer beliebigen Krümmung um den Innenleiter 3. An je einem Ende der beiden Leitungen 60' und 61' sind Kontaktelemente 67, 68 angeordnet, welche die elektrische Verbindung zum Innenleiter 3 bilden. An den beiden gegenüberliegenden Enden der beiden Leitungen 60' und 61' sind Kontaktelemente 69 und 70 angeordnet, welche die elektrische Verbindung zum Gehäuse 2 gewährleisten. Dazu sind in diesen Kontaktelementen 69, 70 Gewindebohrungen 71 angeordnet, in welche mit dem Gehäuse 2 zusammenwirkende Schrauben eingreifen. Durch die schlaufenförmige Anordnung der beiden Leitungen 60' und 61' in einer mit Abstand zum Innenleiter 3 angeordneten Fläche kann die Einrichtung in Richtung der Längsachse 9 des Innenleiters 3 ebenfalls verkürzt ausgebildet werden. Wie zu Fig. 5 beschrieben, lassen sich auch bei dieser Ausführungsform durch die unterschiedlichen geometrischen Ausgestaltungen der Leitungen 60' und 61' sowie der Kontaktelemente 67, 68, bzw. 69, 70, sowie des Innenleiters 3 und des Dielektrikums zwischen Innenleiter 3 und Gehäuse 2 die Eigenschaften und Charakteristiken der HF-Übertragung beeinflussen. Erfindungsgemäss sind die beiden Leitungen 60' und 61' über die Kontaktelemente 67, 68 so mit dem Innenleiter 3 verbunden, dass allfällige Ströme in den beiden Leitungen 60' und 61' in entgegengesetzten Richtungen fliessen. Dadurch werden die zu den Fig. 1, bzw. 3 beschriebenen Vorteile und verbesserten Eigenschaften der Einrichtung gewährleistet.

Fig. 7 zeigt ein Ersatzschaltbild einer erfindungsgemässen, hochfrequenztechnischen Einrichtung gemäss Fig. 1 bzw. Fig. 3. Zwischen der Eingangsseite 20 und der Ausgangsseite 21 erstrecken sich der Innenleiter 3 und der Aussenleiter 4. Der Aussenleiter 4 wird in diesem Bereiche durch das Gehäuse 2 gebildet. Dabei ist die Eingangs- bzw. Ausgangsseite 20 bzw. 21 gemäss der Richtung des Pul-

ses definiert, d.h. die Eingangsseite 20 ist beispielsweise gegen die Antenne und die Ausgangsseite 21 gegen das zu schützende Gerät gerichtet. Der durch den Innenleiter 3 gebildete Hauptpfad umfasst eine Kapazität 43, eine Induktivität 44 und eine Kapazität 45, eine Induktivität 46 und eine weitere Kapazität 47. Diese weisen unterschiedliche Reaktanzwerte auf. Die Leitungen 5, 6, bzw. 60, 61 sind $\lambda/4$ Kurzschlussleiter und sind im Ersatzschaltbild je durch eine Induktivität 48 und eine parallel geschaltete Kapazität 49 dargestellt. Der Aussenleiter 4, bzw. das Gehäuse 2 ist an Masse gelegt. In Fig. 8 ist das gleiche Ersatzschaltbild, wie in Fig. 7 dargestellt, wobei jedoch zusätzlich vor dem Ausgang 21 des Hauptstranges bzw. des Innenleiters 3 eine Kapazität 50 ausgebildet ist. Diese Kapazität 50 bildet in an sich bekannter Weise ein Hochpassfilter und dient dazu, die Restenergien noch weiter zu reduzieren, beispielsweise um den Faktor 20. Fig. 9 zeigt ein Ersatzschaltbild für eine erfindungsgemässe Einrichtung 1, bei welcher zusätzliche spannungsableitende und spannungsbegrenzende Elemente eingebaut sind. Diese Elemente sind zusätzlich zu den zu den Figuren 7 und 8 beschriebenen Ersatzelementen am Ausgangsende der Leitungen 5 bzw. 6 oder 60 bzw. 61 angeordnet. Am äusseren Ende 14 der Leitung 5 bzw. 60 ist ein impulsableitendes Element 51 in der Form eines Varistors und parallel dazu eine Kapazität 52 vorhanden. Am äusseren Ende 15 der Leitung 6 bzw. 61 ist ein impulsableitendes Element 53 in der Form eines Gasentladungsableiters und parallel dazu eine Kapazität 54 vorhanden. Das impulsableitende Element 51 an der Leitung 5 bzw. 60, welches in Figur 9 durch einen Varistor gebildet ist, kann auch durch ein anderes spannungsableitendes Element ersetzt werden, beispielsweise eine Diode, insbesondere eine Transzorbdiode. Die erfindungsgemässe Anordnung von zwei parallelen Leitungen 5, 6 bzw. 60, 61 ermöglicht die parallele Kombination von unterschiedlichen impulsableitenden Elementen, welche in an sich bekannter Weise aufeinander abgestimmt werden können. Dadurch kann das Ansprechverhalten verbessert, die Löschsicherheit erhöht sowie die dynamische Ansprechspannung klein gehalten werden. Ein leicht über der statistischen Ansprechspannung des Gasableiters 53 ausgewählte Varistor (oder Transzorbdiode) 51 hat ein schnelleres dynamisches Ansprechverhalten als ein Gasableiter 53. Dies führt einerseits zu einer höheren dynamischen Ansprechspannung und verhindert zudem bei



den häufiger auftretenden energiewachen Überspannungen wie z. B. Schalt-
handlungen ein Ansprechen oder Durchzünden des Gasableiters 53. Dies verrin-
gert die Ausfallwahrscheinlichkeit der Anlage durch ein mögliches Nichtverlöschen
des Ableiters 53. Bei energiereichen Überspannungen entsteht durch die bautei-
5 letypische Kennlinie ein Spannungsabfall über dem Varistor 51 oder der Trans-
zorbdiode, welcher den Gasableiter 53 sicher zündet und den Varistor 51 oder die
Transzorbdiode vor Überbelastung schützt und gleichzeitig einen sicheren Schutz
der angeschlossenen Geräte gewährleistet. Die Anordnung gemäss Fig. 9 ermög-
licht auch die Kombination mit einer DC-Einspeisung 55. Die zusätzlichen impuls-
10 ableitenden Elemente 51, 53 sind im übertragbaren Frequenzbereich entkoppelt.

Die in den Fig. 7 bis 9 in den Ersatzschaltbildern dargestellten diskreten Ersatz-
komponenten können real vorhanden sein oder werden durch verschiedenen Lei-
tungslängen und Impedanzen realisiert, wie dies in den Ausführungsbeispielen
15 gemäss Fig. 1 bis 6 dargestellt ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung (1) in einer Koaxialleitung zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse (2) mit zwei Verbindern (7, 8), wobei das Gehäuse (2) einen mit Masse verbundenen Aussenleiter (4) bildet, und einen durch das Gehäuse (2) geführten Innenleiter (3) sowie eine Verbindung (5, 6) zwischen Innenleiter (3) und Gehäuse (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung aus mindestens einem Paar von zwei Leitungen (5, 6; 60, 61) besteht, diese zwei Leitungen (5, 6; 60, 61) mindestens teilweise etwa parallel und überlappend zueinander angeordnet sind, die beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) gegeneinander isoliert sind, beide Leitungen (5, 6; 60, 61) an je einem ihrer beiden Enden (10, 11) ein Kontaktelement (27, 28; 67, 68) zum Innenleiter (3) und je am anderen Ende (14, 15) ein Kontaktelement (18, 19; 69, 70) zum Gehäuse (2) aufweisen und diese Kontaktelemente (18, 19, 27, 28 bzw. 67, 68, 69, 70) der beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) so angeordnet sind, dass die Fliessrichtungen der Ströme in den parallelen Bereichen der beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) gegeneinander gerichtet sind.
2. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (5, 6) etwa parallel zum Innenleiter (3) und auf einer zum Innenleiter (3) konzentrischen Zylinderfläche angeordnet, die beiden Kontaktelemente (27, 28) der beiden Leitungen (5, 6), welche mit dem Innenleiter (3) verbunden sind, in Richtung der Längsachse (9) des Innenleiters (3) mit Abstand zueinander angeordnet und die beiden Leitungen (5, 6) von diesen Kontaktelementen (27, 28) ausgehend gegeneinander gerichtet sind.
3. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) einen zylinderförmigen Kernhohlraum (32) aufweist und der Innenleiter (3) und die Leitungen (5, 6) mit Abstand zueinander in diesem Kernhohlraum (32) angeordnet sind.

4. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2') einen zylinderförmigen Kernhohlraum (33) aufweist, in diesem Kernhohlraum (33) der Innenleiter (3) geführt ist, im Gehäuse (2') ein zusätzlicher, etwa parallel zum Kernhohlraum (33) verlaufender Hohlraum (34) angeordnet ist und jede der Leitungen (5', 6') einzeln in diesem zusätzlichen Hohlraum (34) geführt ist.
5. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Leitungen (60, 61) je in einer Radialebene liegen und konzentrisch zum Innenleiter (3) verlaufen, wobei diese beiden Radialebenen etwa rechtwinklig zum Innenleiter (3) und mit Abstand (66) zueinander angeordnet sind und die Kontaktelemente (67, 68) zum Innenleiter (3) an je einem Ende der beiden Leitungen (60, 61) etwa radial nach innen und die Kontaktelemente (69, 70) zum Gehäuse (2) an den anderen Enden der beiden Leitungen (60, 61) etwa radial nach aussen gerichtet sind.
6. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Leitungen (60', 61') schlaufenförmig und etwa parallel zueinander in einer gemeinsamen Fläche liegen, wobei diese Fläche mit Abstand zum Innenleiter (3) verläuft und dabei konzentrisch oder parallel-tangential zum Innenleiter angeordnet ist, die Kontaktelemente (67, 68) an je einem Ende der beiden Leitungen (60', 61') etwa radial gegen den Innenleiter (3) gerichtet und mit diesem verbunden sind und die Kontaktelemente (69, 70) an den anderen Enden der beiden Leitungen (60', 61') mit dem Gehäuse (2) verbunden sind.
7. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) zwischen Innenleiter (3) und Gehäuse (2) $\lambda/4$ Kurzschlussleitungen sind.

8. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) elektrisch verlängerte $\lambda/4$ Kurzschlussleitungen sind.
- 5 9. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Leitung (5, 6; 60, 61) eine Kapazität (49) und eine Induktivität (48) umfasst, welche einen Parallelschwingkreis bilden.
- 10 10. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereiche der beiden Kontaktelemente (27, 28; 67, 68), zwischen dem Innenleiter (3) und den beiden Leitungen (5, 6; 60, 61), am Innenleiter (3) je eine Kapazität (43, 47) ausgebildet ist und der Innenleiter (3) zwischen den beiden Verbindungen (7, 8) eine weitere Kapazität (45) und mindestens eine Induktivität (44, 46) aufweist.
- 15 11. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ausgangsseite (21) der Einrichtung am Innenleiter (3) eine Kapazität (50) angeordnet ist.
- 20 12. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Enden (14, 15) der beiden Leitungen (5, 6; 60, 61), mit den Kontaktelementen (16, 17; 69, 70) zum Gehäuse (2), und dem Gehäuse (2) je eine Kapazität (52, 54) und parallel dazu je ein zusätzliches impulsableitendes Element (51, 53) eingeschaltet ist.
- 25 13. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (5, 6; 60, 61) und die Kontaktelemente (16, 17 / 27, 28 ; 67, 68 / 69, 70) unterschiedliche Leitungsabschnitte bilden und die Bandbreite und den Frequenzbereich der HF-Übertragung bestimmen.

14. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenleiter (3) unterschiedliche Leitungsabschnitte (56, 57) aufweist und diese und das Dielektrikum (24, 38) um diesen Innenleiter (3) die Charakteristik über die Bandbreite der HF-Übertragung bestimmen.
15. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Leitungen (5, 6; 60, 61) zu einem Paar zusammengefasst sind und mehrere Paare von Leitungen (5, 6; 60, 61) zwischen Innenleiter (3) und Gehäuse (2) eingebaut sind.
16. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das impulsableitende Element (51, 53) ein Gasentladungs-Ableiter oder ein Varistor oder eine Diode ist und über diesem impulsableitenden Element (51, 53) und der Kapazität (52, 54) eine Gleichstrom-Einspeisung (55) angeordnet ist.
17. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenleiter (3), die beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) sowie das Gehäuse (2, 2') durch Dielektrika (24; 25; 62; 63) voneinander getrennt sind.
18. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mit Ausnahme der Kontaktelemente (18, 19; 27, 28; 69, 70; 67, 68) an den Enden der beiden Leitungen (5, 6; 60, 61) alle wirksamen Bauelemente konzentrisch zur Längsachse (9) des Innenleiters (3) bzw. der Einrichtung (1) oder parallel zu dieser Längsachse (9) angeordnet sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung (1) umfasst einen Innenleiter (3) und ein etwa coaxial dazu angeordnetes Gehäuse (2). An beiden Enden des Gehäuses (2) sind Verbinder (7, 8) zum Anschluss von Koaxialleitungen vorhanden. Koaxial zum Innenleiter (3) ist in einem Hohlraum (32) mindestens ein Paar von zwei Leitungen (5, 6) angeordnet, welche eine Verbindung zwischen Innenleiter (3) und Gehäuse (2) bilden. Die beiden Leitungen (5, 6) sind parallel und mit Abstand zueinander angeordnet, wobei die Fliessrichtungen der Ströme in den beiden Leitungen (5, 6) gegeneinander gerichtet sind. Diese Anordnung ermöglicht ein verbessertes Ableiten von Störimpulsen oder Störsignalen zur Masse, wobei Restspannungen und Restenergien weitgehendst eliminiert werden.

(Fig. 1)

FIG. 1

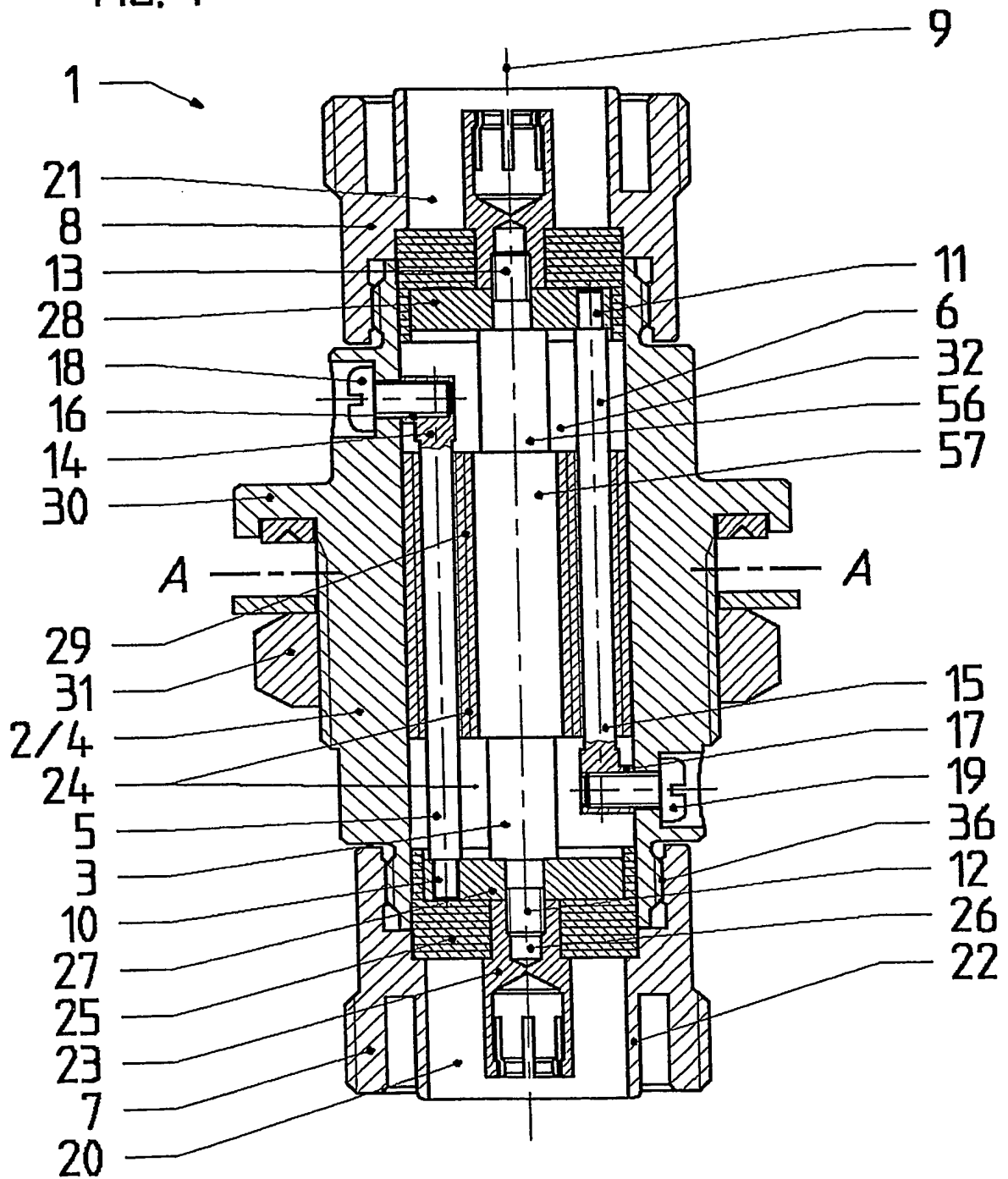


FIG. 2

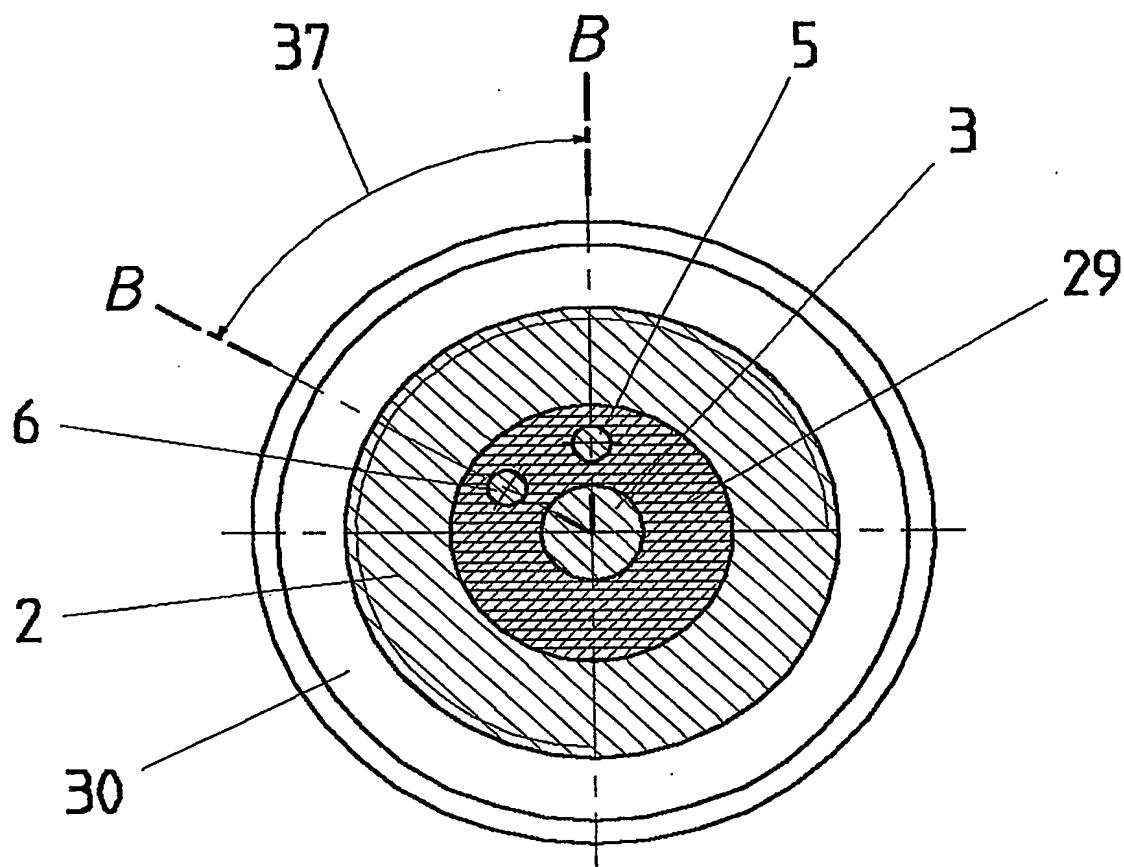


FIG. 3

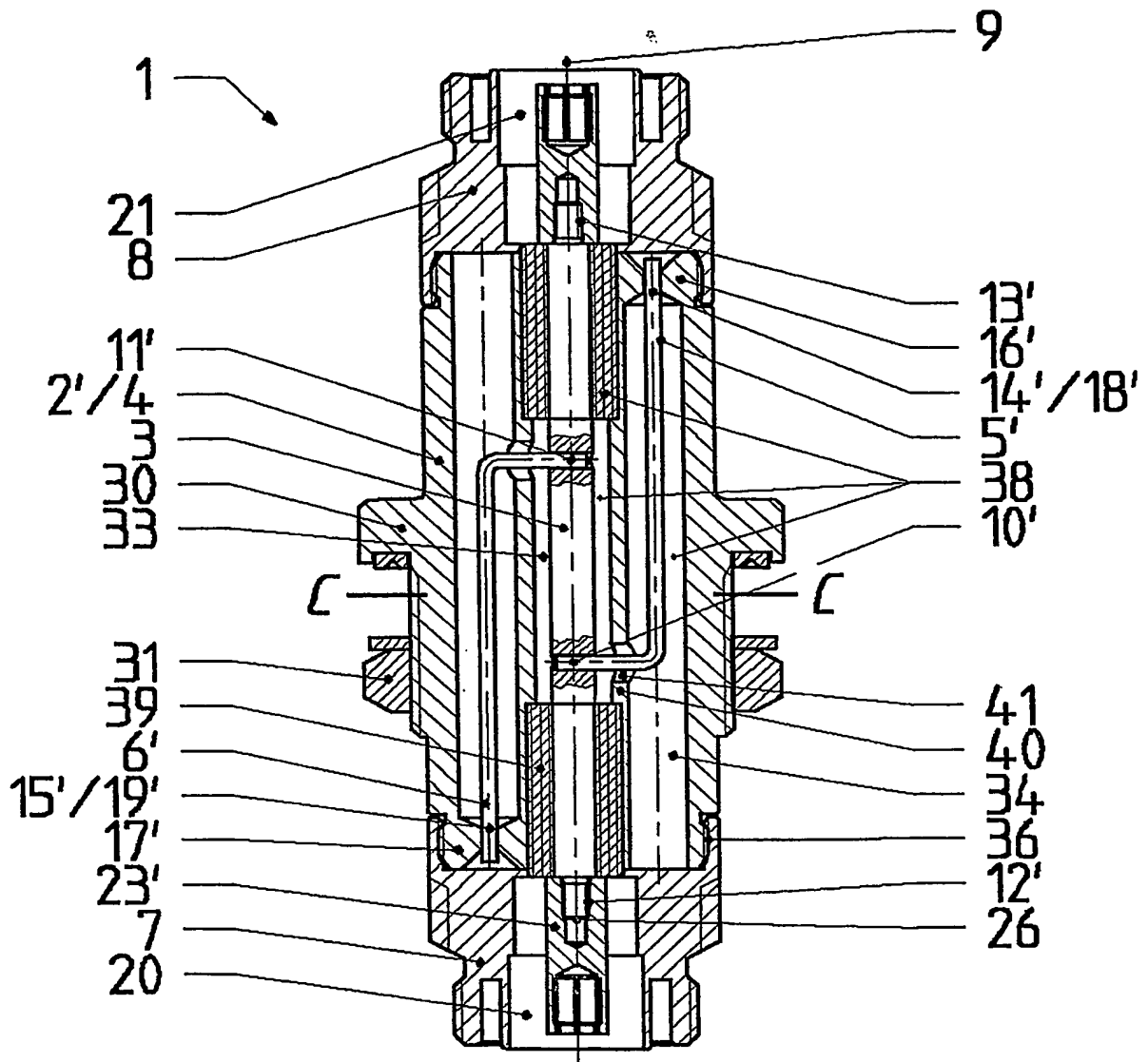


FIG. 4

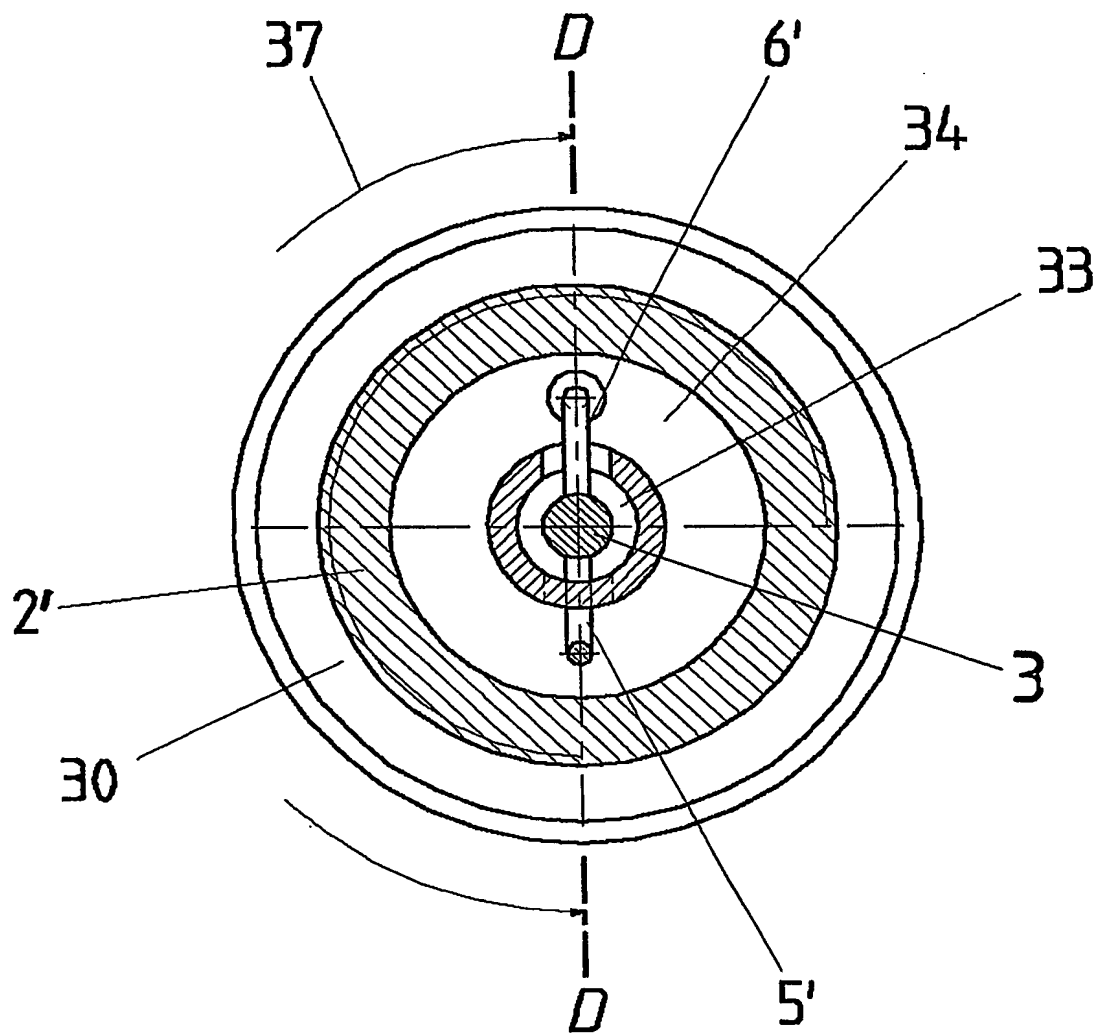


FIG. 5

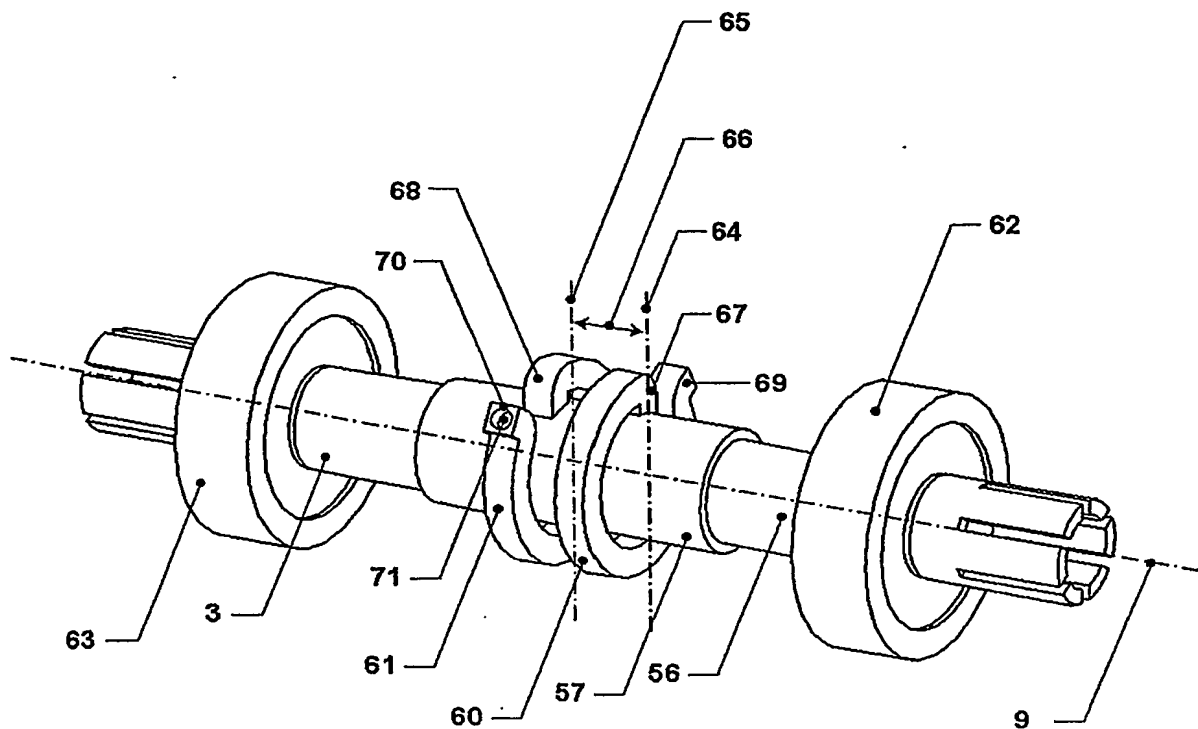


FIG. 8

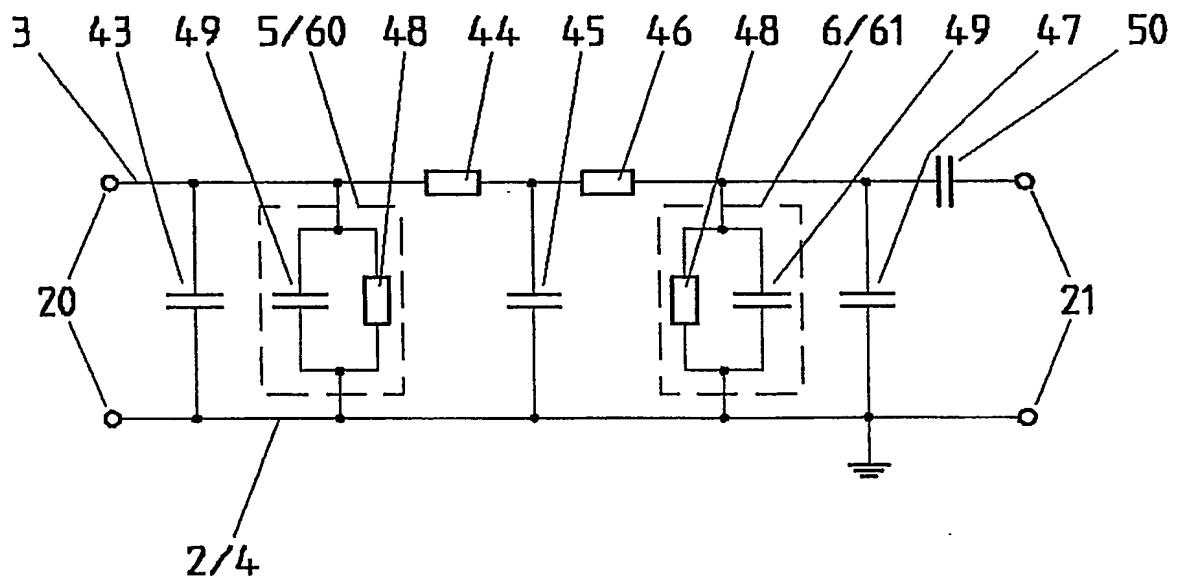
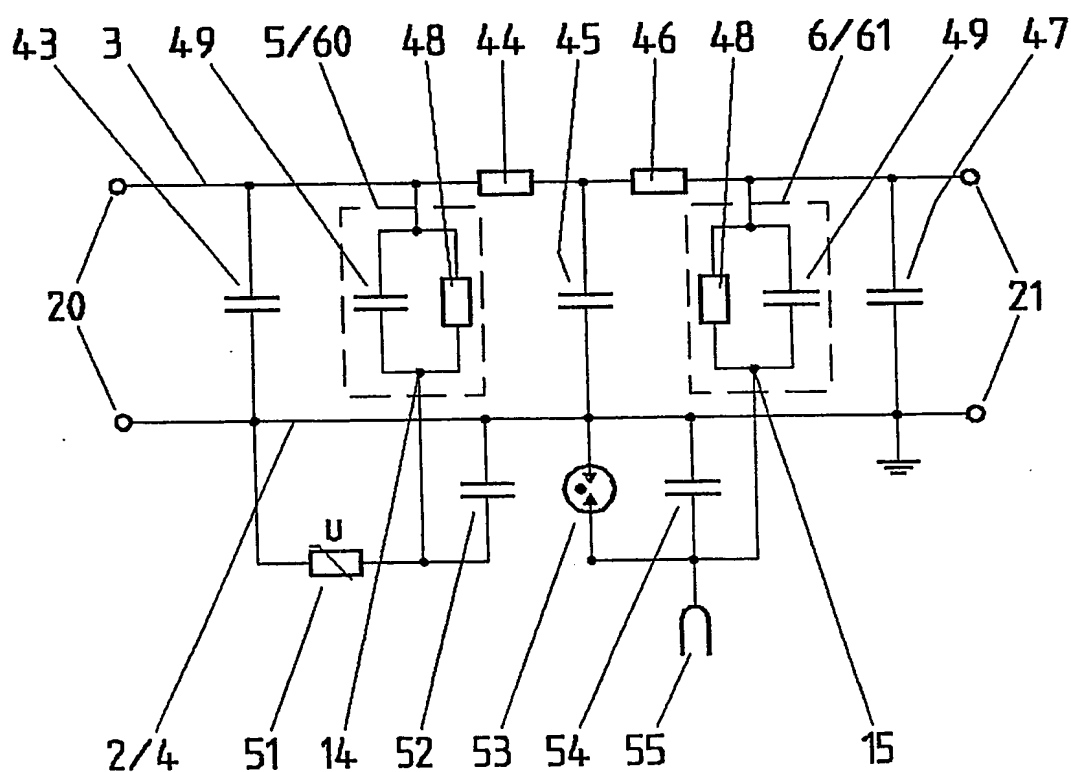


FIG. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.